



دوفصلنامه تاریخ علوم و فناوری دوره اسلامی  
سال هشتم، شماره دوم، پاییز و زمستان ۱۳۹۸  
شماره پیاپی: ۱۶

صاحب امتیاز: مؤسسه پژوهشی میراث مکتوب  
مدیر مسئول: اکبر ایرانی  
سر دبیر: محمد باقری  
مدیر داخلی: زینب کریمیان  
ویراستار: پویان رضوانی  
اجرای جلد: محمود خانی

مدیر فنی و امور چاپ: حسین شاملوفرد

همکاران علمی

حسن امینی \* حمید بهلول \* پویان رضوانی \* حنیف قلندری \* یونس کرامتی \* امیرمحمد گمینی  
شمامه محملی فر \* یونس مهدوی \* سجاد نیک فهم خوب روان

مشاوران علمی

پرویز اذکائی \* یوسف ثبوتی \* توفیق حیدرزاده  
محمدابراهیم ذاکر \* حسن طارمی \* حمیدرضا گیاهی یزدی  
مهلی محقق \* حسین معصومی همدانی \* محمدجواد ناطق \* سیدحسین نصر  
علی بابایف (جمهوری آذربایجان) \* جان لنارت برگرن (کانادا) \* گلن وان بروملن (کانادا) \* احمد جبار (فرانسه)  
سرگی دمیدوف (روسیه) \* رشدی راشد (فرانسه) \* جمیل رجب (کانادا) \* سری رامولا سارما (آلمان) \* ژاک سزبانو (سوئیس)  
جورج صلیبیا (امریکا) \* حکیم سید ظل الرحمان (هند) \* رادا چاران گوپتا (هند) \* ریچارد لورج (انگلستان)  
مصطفی موالدی (سوریه) \* یان پیتر هوشندایک (هلند) \* میچیو یانو (ژاپن)

تصویر پشت جلد: شکل موجود در برگ ۱۲۰ پ نسخه خطی شماره ۱۶۹ فارسی کتابخانه ملی پاریس

نشانی مجله: تهران، خیابان انقلاب اسلامی، بین خیابان دانشگاه و ابوریحان، ساختمان فروردین، شماره ۱۱۸۲، طبقه چهارم، شماره ۱۶  
کد پستی: ۹۳۵۱۹-۱۳۱۵۶ تلفن: ۶۶۴۹۰۶۱۲ دورنگار: ۶۶۴۰۶۲۵۸

www.mirasmaktoob.ir  
miraselmi@mirasmaktoob.ir / miraselmi90@gmail.com

بها: ۴۰۰۰۰۰ تومان



## فهرست

۱ | سرسخن

### مقاله

- ابن هیثم ریاضی‌دان، ابن هیثم فلسفه‌دان:  
نگاهی به ادله رشدی راشد بر تمایز میان دو ابن هیثم  
۵ حامد آرزایی
- پیدایش و سیر تحول دوره ۱۲۸ ساله در تقویم هجری شمسی  
۲۳ محمدرضا صیاد
- علوم پزشکی، داروسازی و دامپزشکی در شرق ایران دوره اسلامی  
و آسیای میانه  
۴۱ ال. ریشتر-برنبرگ، ترجمه پریش ایزدی و علیرضا گلشنی
- ۵۸ علم هیئت در تمدن اسلامی  
ی. ت. لانگرن، ترجمه محمد سلیمانی تبار
- ۸۱ تقویم ملکی در دستورالمنجمین  
بنو وان دالن، ترجمه لاله شاکریان و احسان رضانی
- ۹۵ تعیین سینوس یک درجه در یک رساله سانسکریت  
با الهام از مثلثات دوره اسلامی
- کلمنسی مونتل و ک. راماسوبرامانیان، ترجمه مریم زمانی  
۱۱۶ ساعت‌های آفتابی عثمانی  
جائی فراری، ترجمه مهدی نوروزی‌بخش

### معرفی کتاب

- ۱۲۷ ورننامه و ارتباط آن با الفلاحة الرومیه ...  
علی صفری آق‌قلعه

### نسخه‌های خطی

- ۱۴۸ بررسی محتویات نسخه شماره ۱۶۹ فارسی کتابخانه ملی پاریس  
محمد مهدی کاوه‌یزدی

### رساله

- ۱۸۶ رساله خلاصه‌الاعداد درباره مربعهای وفقی  
سید جلال‌الدین طهرانی، به کوشش علی مرادی



## پیدایش و سیر تحول دوره ۱۲۸ ساله در تقویم هجری شمسی

محمد رضا صیاد<sup>۱</sup>

### ۱- مقدمه

از سال ۱۳۰۷ هجری قمری (۶۹-۱۲۶۸ هجری شمسی)، مسئله ترتیب و توالی سال‌های عادی و کبیسه، و روش تعیین آنها در تقویم هجری شمسی، همواره مورد توجه گروهی از تقویم‌پژوهان بوده است و هر یک به پژوهش‌های گسترده علمی در زمینه مذکور پرداخته و در حل این مسئله کوشیده‌اند. گروه مذکور، با قبول مقدار متوسط مدت سال شمسی حقیقی بر پایه رصد‌های نجومی طی سال‌های اخیر یا مقدار مدت سال شمسی پیشنهادی نزدیک به آن، دوره‌های ۱۲۸ ساله، ۱۶۱ ساله، ۲۸۲۰ ساله و ۴۱۶۶ ساله را برای ترتیب و توالی سال‌های عادی و کبیسه، و روش‌هایی نیز برای تعیین آنها در تقویم هجری شمسی، پیشنهاد کرده‌اند.

در بین دوره‌های مذکور، دوره ۱۲۸ ساله بیشتر مورد توجه تقویم‌پژوهان قرار گرفته و برای طراحی آرایه‌های ترتیب و توالی سال‌های عادی و کبیسه در تقویم هجری شمسی پذیرفته شده و در ابعاد وسیعی به صورت دوره تنها یا زیر دوره و یا زیر زیر دوره اختلاطی، در کنار سایر زیر دوره‌ها یا زیر زیر دوره و یا زیر زیر زیر دوره‌ها، به کار رفته است.

همچنین برخی از تقویم‌پژوهان به علت عدم بررسی‌های دقیق و عمیق پیرامون موضوع «پیدایش و سیر تحول دوره ۱۲۸ ساله در تقویم هجری شمسی»، و در نتیجه عدم آگاهی کافی از چونی و چندی آن، از لحاظ معرفی مبدع، تاریخ پیدایش، سیر تحول و آرایه ترتیب و توالی سال‌های عادی و کبیسه دوره مذکور در تقویم هجری شمسی، دچار ابهام یا برداشت نادرست یا خطا یا اشتباه علمی و یا سهل‌انگاری شده‌اند.

از این رو نگارنده بر آن شد که با رجوع به منابع معتبر به انجام پژوهش‌های گسترده در زمینه

۱. پژوهشگر تقویم و رؤیت هلال ماه

موضوع یاد شده پردازد و از طریق ارائه دلایل مستند، با هدف برطرف کردن ابهام‌ها یا برداشت‌های نادرست یا خطاها و یا اشتباه‌های علمی، حقایق را برای پژوهندگانی که به نحوی با مسائل دقیق تقویم‌شناسی سر و کار دارند، روشن کند.

## ۲- روش پژوهش

نگارنده با رجوع به منابع معتبری که در آنها، تقویم‌پژوهان دوره‌های ۱۲۸ ساله، ۲۸۲۰ ساله و ۴۱۶۶ ساله را برای طراحی آرایه‌های ترتیب و توالی سال‌های عادی و کبیسه در تقویم هجری شمسی، پیشنهاد کرده‌اند، به بررسی پیرامون موضوع مقاله حاضر پرداخته است. باید گفته شود که دوره ۱۶۱ ساله که در بخش ۱ به آن اشاره شد، به علت فقدان زیردوره ۱۲۸ ساله در کنار زیردوره ۳۳ ساله، از گستره بررسی حذف شده است.<sup>۱</sup> مؤلفان منابع مذکور، به ترتیب زمانی اولین نشر اثرشان به شرح زیرند:

### ۲-۱- غازی احمد مختار پاشا (۱۲۱۸-۱۲۹۷ هجری شمسی)

مختار پاشا، طی سال‌های ۱۲۶۸ تا ۱۲۶۹ هجری شمسی، برای ترتیب و توالی سال‌های عادی و کبیسه در تقویم هجری شمسی، دوره ۱۲۸ ساله را پیشنهاد کرد. هر دوره ۱۲۸ ساله از ۳۱ زیردوره ۴ ساله متوالی و ۴ سال تشکیل شده است. هر زیردوره ۴ ساله، از ۳ سال عادی متوالی و ۱ سال کبیسه تشکیل شده است. ترتیب و توالی سال‌های کبیسه ۴ ساله در تقویم هجری شمسی در هر دوره ۱۲۸ ساله، به شرح آرایه ۱ است.

$$\text{آرایه ۱: } ۱۲۸ = ۳۱ \times ۴ + ۴$$

در هر دوره ۱۲۸ ساله، تعداد کل سال‌های کبیسه ۴ ساله، ۳۱ عدد و تعداد کل سال‌های عادی، ۹۷ عدد است.

بنابراین، بر پایه آرایه ۱، مقدار مدت سال شمسی پیشنهادی به شرح زیر است:

$$\text{شبانروز } ۳۶۵ / ۲۴۲۱۸۷۵ = ۳۶۵ + \frac{۳۱}{۱۲۸} = \frac{\text{تعداد کل سال‌های کبیسه}}{\text{تعداد کل سال‌های دوره}} + ۳۶۵$$

بر پایه روش مختار پاشا، تاریخ آغاز اولین دوره ۱۲۸ ساله مذکور، مطابق دوشنبه ۱ خریف اول (پاییز اول) ۱ هجری شمسی مطابق ۳۱ شهریور ۱، ۸ ربیع‌الاول ۱ و ۲۰ سپتامبر ۱۶۲۲ است. مختار پاشا قاعده‌ای نیز برای تعیین سال‌های عادی و کبیسه در تقویم هجری شمسی، تعریف کرده است. بر اساس این قاعده، سال‌های بخش‌پذیر بر عدد ۴ (به استثنای سال‌های بخش‌پذیر بر

۱. کاوه، ۱۳۷۰، ص ۵۹-۶۹، ۹۴-۹۵ و ۱۵۱-۱۵۲؛ همو، ۱۳۷۳، ص ۱۱۰-۱۲۲.



غازی احمد مختار پاشا

عدد (۱۲۸)، برای مثال: سال‌های ۴، ۸، ۱۲، ...، ۱۱۶، ۱۲۰ و ۱۲۴ (به استثنای سال ۱۲۸)، سال‌های ۱۳۲، ۱۳۶، ۱۴۰، ...، ۲۴۴، ۲۴۸ و ۲۵۲ (به استثنای سال ۲۵۶) و ... کیبسه، و بقیه سال‌ها عادی‌اند.<sup>۱</sup>

یولیوس سزار، امپراتور روم (۱۰۰-۴۴ پیش از میلاد)، در سال ۴۶ پیش از میلاد، تقویم روم باستان را با پذیرفتن سال شمسی ۳۶۵/۲۵ شبانه‌روزی مصریان باستان به جای سال قمری-شمسی رومیان باستان، اصلاح کرد. مدت سال شمسی در تقویم میلادی (یولیانی)، به طور قراردادی ۳۶۵/۲۵ شبانه‌روز است و از تقویم اصلاح شده روم باستان، اقتباس شده است.<sup>۲</sup>

مختار پاشا، مدت متوسط سال شمسی حقیقی

(مدت بین دو عبور متوالی مرکز خورشید از نقطه اعتدال بهاری) را  $365,242216$  شبانه‌روز گرفته است. پس مدت سال شمسی قراردادی، نسبت به مدت سال شمسی حقیقی متوسط، در هر سال به مقدار  $0,007784$  شبانه‌روز و در نتیجه در هر  $128,468654$  سال یا به تقریب در هر ۱۲۸ سال، یک شبانه‌روز بیشتر حساب شده است. در این صورت، برای جلوگیری از زیاد شدن تدریجی تفاوت مذکور، و به عبارت دقیق‌تر برای اصلاح تقویم باید به تقریب هر ۱۲۸ سال، یک شبانه‌روز از تاریخ حذف شود. او اصلاح تقویم مذکور را در هر دوره ۱۲۸ ساله با حساب کردن تعداد ۳۱ سال کیبسه ۴ ساله به شرح زیر:

$$\text{شبانروز} = 3648 \times 0,007784 = 28,372216$$

به جای تعداد ۳۲ سال کیبسه ۴ ساله به شرح زیر:

$$\text{شبانروز} = 32 \times 0,007784 = 25,10912$$

انجام داد. اما با این اصلاح هنوز هر دوره ۱۲۸ ساله دارای خطای  $0,003648$  شبانه‌روز است. به عبارت دقیق‌تر، مدت سال شمسی حقیقی متوسط کمتر حساب شده است و در نتیجه در هر  $35,087,719298$  سال یا به تقریب در هر ۳۵۰۸۸ سال (بر طبق نوشته مختار پاشا در هر ۳۵۰۸۷ سال)، یک شبانه‌روز باید کیبسه شود.<sup>۳</sup>

۱. مختار پاشا، ص ۱۰، ۱۵، ۳۶-۴۱، جدول ۱ (ص ۱-۳۳ مکرر)، جدول ۴ (ص ۳۸ مکرر) و جدول ۹ (ص ۴۳ مکرر).

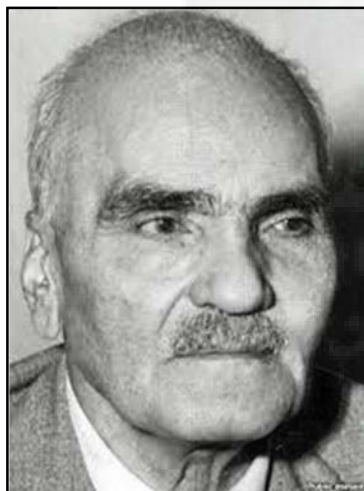
۲. صیاد، ۱۳۷۴، ص ۳۰-۳۱.

۳. مختار پاشا، ص ۱۵ و ۴۰-۴۱.

پس فکر ابداع دوره ۱۲۸ ساله با آرایه ۱ و معرفی قاعده مذکور توسط مختار پاشا، از توجه به تفاوت (۰/۰۷۷۸۴ شبانه‌روز) مدت سال شمسی قراردادی (۳۶۵/۲۵ شبانه‌روز)، نسبت به مدت سال شمسی حقیقی متوسط (۳۶۵/۲۴۲۲۱۶ شبانه‌روز)، سرچشمه گرفته است.

## ۲-۲- سید حسن تقی‌زاده (۱۲۵۷-۱۳۴۸ هجری شمسی)

تقی‌زاده در سال‌های ۱۳۰۴ و اواخر ۱۳۱۷ یا اوایل ۱۳۱۸ هجری شمسی، برای ترتیب و توالی سال‌های عادی و کیسه در تقویم هجری شمسی، دوره ۱۲۸ ساله را پیشنهاد کرد. هر دوره ۱۲۸ ساله از ۱ زیردوره ۲۹ ساله و ۳ زیردوره ۳۳ ساله متوالی تشکیل شده است. هر زیردوره ۲۹ ساله از ۱ زیردوره ۵ ساله و ۶ زیردوره ۴ ساله متوالی، و هر زیردوره ۳۳ ساله از ۱ زیردوره ۵ ساله و ۷ زیردوره ۴ ساله متوالی تشکیل شده است. هر زیردوره ۵ ساله، از ۴ سال عادی متوالی و ۱ سال کیسه، و هر زیردوره ۴ ساله، از ۳ سال عادی متوالی و ۱ سال کیسه تشکیل شده است. ترتیب و توالی سال‌های کیسه ۴ و ۵ ساله در تقویم هجری شمسی در هر دوره ۱۲۸ ساله به شرح آرایه ۲ است.



سید حسن تقی‌زاده

آرایه ۲:

$$۱۲۸ = ۱(۱ \times ۵ + ۶ \times ۴) + ۳(۱ \times ۵ + ۷ \times ۴)$$

در هر دوره ۱۲۸ ساله، تعداد کل سال‌های کیسه ۵ ساله، ۴ عدد، تعداد کل سال‌های کیسه ۴ ساله، ۲۷ عدد، تعداد کل سال‌های کیسه، ۳۱ عدد و تعداد کل سال‌های عادی، ۹۷ عدد است.

بنابراین، بر پایه آرایه ۲، مقدار متوسط سال شمسی

پیشنهادی برابر با همان مقداری است که در زیر بخش ۲-۱ به آن اشاره شده است.

تقی‌زاده درباره تطابق تاریخ آغاز اولین دوره ۱۲۸ ساله مذکور با تاریخ هجری شمسی چیزی نگفته است.

چنان که در زیر بخش ۲-۱ گفته شد، مدت سال شمسی در تقویم میلادی (یولیانی)، به طور قراردادی ۳۶۵/۲۵ شبانه‌روز است. تقی‌زاده مدت متوسط سال شمسی حقیقی را برای حدود سال ۱۹۳۵ میلادی ۳۶۵/۲۴۲۱۹۶۸ شبانه‌روز (طبق محاسبه نگارنده ۳۶۵/۲۴۲۱۹۶۶۴ شبانه‌روز) ذکر کرده است. پس مدت سال شمسی قراردادی، نسبت به مدت سال شمسی حقیقی متوسط، در

هر سال به مقدار  $۰/۰۰۷۸۰۳۲$  شبانه‌روز و در نتیجه در هر  $۱۲۸/۱۵۲۵۵۲۸$  سال یا به تقریب در هر  $۱۲۸$  سال، یک شبانه‌روز بیشتر حساب شده است. در این صورت، برای جلوگیری از زیاد شدن تدریجی تفاوت مذکور، و به عبارت دقیق‌تر برای اصلاح تقویم باید به تقریب هر  $۱۲۸$  سال یک شبانه‌روز از تاریخ حذف شود. او اصلاح تقویم مذکور را در هر دوره ۱۲۸ ساله از طریق حساب کردن تعداد ۳۱ سال کبیسه (۴ عدد کبیسه ۵ ساله و ۲۷ عدد سال کبیسه ۴ ساله بر طبق آرایه ۲) به شرح زیر:

$$\text{شبانه‌روز} = ۳۱/۵۰۱۱۹۰۴ = ۰/۲۴۲۱۹۶۸ \times ۱۲۸$$

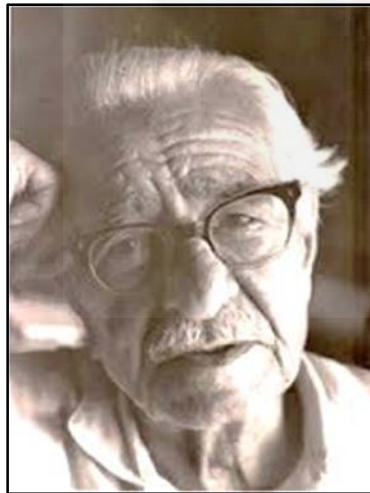
به جای تعداد ۳۲ سال کبیسه ۴ ساله به شرح زیر:

$$\text{شبانه‌روز} = ۳۲ = ۰/۲۵ \times ۱۲۸$$

انجام داد. اما اصلاح تقویم مذکور هنوز در هر دوره ۱۲۸ ساله دارای خطای  $۰/۰۰۱۱۹۰۴$  شبانه‌روز است، به عبارت دقیق‌تر مدت سال شمسی حقیقی متوسط، کمتر حساب شده است و در نتیجه در هر  $۱۰۷۵۲۶/۸۸۱۷۲۰۴$  سال، یا به تقریب در هر  $۱۰۷۵۲۷$  سال، یک شبانه‌روز باید کبیسه شود.<sup>۱</sup>

پس فکر ابداع دوره ۱۲۸ ساله با آرایه ۲ توسط تقی‌زاده نیز، از توجه به تفاوت  $(۰/۰۰۷۸۰۳۲)$  شبانه‌روز) مدت سال شمسی قراردادی  $(۳۶۵/۲۵)$  شبانه‌روز)، نسبت به مدت سال شمسی حقیقی متوسط  $(۳۶۵/۲۴۲۱۹۶۸)$  شبانه‌روز)، سرچشمه گرفته است.

## ۲-۳- ذبیح‌الله بهروز (۱۲۶۸-۱۳۵۰ هجری شمسی)



ذبیح‌الله بهروز

بهروز در سال‌های ۱۳۳۱ و ۱۳۴۷ هجری شمسی، برای ترتیب و توالی سال‌های عادی و کبیسه در تقویم هجری شمسی، دوره ۲۸۲۰ ساله را پیشنهاد کرد. این دوره، از ۱ فروردین ۲۳۴۵- هجری شمسی (به روش منجمان که از نظر آنها سال صفر معنی دارد) یا ۲۳۴۶- هجری شمسی (به روش مورخان که از نظر آنها سال صفر معنی ندارد)، آغاز و در ۳۰ اسفند ۴۷۴ هجری شمسی به پایان رسیده، و دوره بعدی آن، از ۱ فروردین ۴۷۵ هجری شمسی، آغاز شده است و در ۳۰ اسفند ۳۲۹۴ هجری شمسی به

۱. روزنامه رسمی کشور شاهنشاهی، ص ۱۰۵۸؛ تقی‌زاده، ص ۱۷۲-۱۷۳ و ۳۰۰.

انجام خواهد رسید. هر دوره ۲۸۲۰ ساله از ۲۱ زيردوره ۱۲۸ ساله متوالی و ۱ زيردوره ۱۳۲ ساله، یا ۲۲ زيردوره ۱۲۸ ساله متوالی و ۱ زيرزيردوره ۴ ساله تشکیل شده است. هر زيردوره ۱۲۸ ساله از ۱ زيرزيردوره ۲۹ ساله و ۳ زيرزيردوره ۳۳ ساله متوالی، و هر زيردوره ۱۳۲ ساله از ۱ زيرزيردوره ۲۹ ساله، ۲ زيرزيردوره ۳۳ ساله متوالی و ۱ زيرزيردوره ۳۷ ساله تشکیل شده است. هر زيرزيردوره ۲۹ ساله از ۱ زيرزيردوره ۵ ساله و ۶ زيرزيردوره ۴ ساله متوالی، هر زيرزيردوره ۳۳ ساله از ۱ زيرزيردوره ۵ ساله و ۷ زيرزيردوره ۴ ساله متوالی، و هر زيرزيردوره ۳۷ ساله از ۱ زيرزيردوره ۵ ساله و ۸ زيرزيردوره ۴ ساله متوالی تشکیل شده است. هر زيرزيردوره ۵ ساله، از ۴ سال عادی متوالی و ۱ سال کبیسه، و هر زيرزيردوره ۴ ساله، از ۳ سال عادی متوالی و ۱ سال کبیسه تشکیل شده است. ترتیب و توالی سال‌های کبیسه ۴ و ۵ ساله در تقویم هجری شمسی در هر دوره ۲۸۲۰ ساله به شرح آرایه‌های ۳ یا ۴ هستند.

آرایه ۳:

$$2820 = 21 [1(1 \times 5 + 6 \times 4) + 3(1 \times 5 + 7 \times 4)] +$$

$$1 [1(1 \times 5 + 6 \times 4) + 2(1 \times 5 + 7 \times 4) + 1(1 \times 5 + 8 \times 4)]$$

$$2820 = 22 [1(1 \times 5 + 6 \times 4) + 3(1 \times 5 + 7 \times 4)] + 1 \times 4 \quad \text{آرایه ۴:}$$

در هر دوره ۲۸۲۰ ساله، تعداد کل سال‌های کبیسه ۵ ساله، ۸۸ عدد، تعداد کل سال‌های کبیسه ۴ ساله، ۵۹۵ عدد، تعداد کل سال‌های کبیسه ۶۸۳ عدد و تعداد کل سال‌های عادی ۲۱۳۷ عدد است. پس بر پایه هر یک از آرایه‌های ۳ یا ۴، مقدار مدت سال شمسی پیشنهادی به شرح زیر است:

$$\text{شبانروز} = \frac{683}{2820} + 365 = \frac{\text{تعداد کل سال‌های کبیسه}}{\text{تعداد کل سال‌های دوره}} + 365$$

بر پایه روش بهروز، سال ۱ هجری شمسی مطابق چهل و سومین سال از نوزدهمین زيردوره ۱۲۸ ساله از اولین دوره ۲۸۲۰ ساله، یا به عبارت دیگر سال‌های ۴۱- (به روش منجمان) یا ۴۲- (به روش مورخان) هجری شمسی، مطابق اولین سال از نوزدهمین زيردوره ۱۲۸ ساله از اولین دوره ۲۸۲۰ ساله است.

بهروز روشی ابتکاری هم برای تعیین سال‌های عادی و کبیسه در تقویم هجری شمسی عرضه کرده است.<sup>۱</sup>

۱. بهروز، ۱۳۳۱، ص ۴۰-۴۱، ۵۴، ۶۱-۶۴؛ همو، ۱۳۴۷، ص ۳، ۳۰-۳۸، ۵۶-۵۷، ۶۳-۶۴، ۶۹-۷۵ و ۸۱-۸۲؛ صیاد، ۱۳۹۲، ص ۵-۶.





عباس ریاضی کرمانی

## ۲-۴- عباس ریاضی کرمانی (۱۲۸۶-۱۳۶۷ هجری شمسی)

ریاضی کرمانی در سال ۱۳۵۰ هجری شمسی، روش بهروز به شرح زیربخش ۲-۳ را بی ذکر منبع، در مقدمه اثرش آورده است.<sup>۱</sup>

## ۲-۵- محمدرضا صیاد (نگارنده مقاله حاضر)

آثار صیاد بر اساس روش بهروز به ترتیب و به شرح زیرند:

او در سال ۱۳۵۲ هجری شمسی به علت بی اطلاعی از روش بهروز بر اساس رونوشت ریاضی کرمانی به شرح زیربخش ۲-۴ اولین حسابگر تقویم را اختراع کرد و بی آنکه رونوشت مذکور را ذکر کند، در مقاله اش به شرح آن حسابگر پرداخت.<sup>۲</sup>

در سال ۱۳۵۳ هجری شمسی روش بهروز به شرح زیربخش ۲-۳ را در مقاله اش شرح داده و منبع آن را نیز ذکر کرد.<sup>۳</sup>

در سال ۱۳۵۴ هجری شمسی بر اساس روش بهروز، جدولی طراحی کرد و بدون ذکر منبع در مقاله اش به شرح آن جدول پرداخت.<sup>۴</sup>

در سال ۱۳۵۴ هجری شمسی بر اساس روش بهروز، دومین حسابگر تقویم را اختراع کرد و بدون ذکر منبع در نوشته اش به شرح آن حسابگر پرداخت.<sup>۵</sup>

در سال ۱۳۶۰ هجری شمسی روش بهروز را در مقاله اش شرح داد و منبع آن را نیز ذکر کرد.<sup>۶</sup>

در سال ۱۳۶۰ هجری شمسی بر اساس روش بهروز، جدول دیگری طراحی کرد و با ذکر منبع آن، در مقاله اش به شرح آن جدول پرداخت.<sup>۷</sup>



محمدرضا صیاد

۱. بهروز، ۱۳۳۱، ص ۶۱-۶۴؛ ریاضی کرمانی، ص لب-لد (۳۲-۳۴).

۲. روزنامه اطلاعات، ۹ فروردین ۱۳۵۲، ص ۱۱؛ همان، ۱۱ فروردین ۱۳۵۲، ص ۷؛ صیاد، ۱۳۵۲، ص ۳۰۳-۳۰۶.

۳. همانجا، ۱۳۵۳، ص ۱۰۰-۱۰۶.

۴. همانجا، ۱۳۵۴.

۵. ماهنامه دانشمند، شماره ۱۴۵، ص ۹۳-۹۵.

۶. صیاد، ۱۳۶۴، ص ۴۲-۴۴ و ۴۹-۵۰.

۷. همو، ۱۳۶۰، ص ۹۷-۱۰۰.

ملک‌پور و صیاد در سال ۱۳۶۱ هجری شمسی، روش بهروز را به علت نداشتن دقت لازم رد کردند.<sup>۱</sup> صیاد در سال ۱۳۷۹ هجری شمسی، روش بهروز را به علت فقدان مبنای نجومی و رصدی، و داشتن خطاهای محاسبه‌ای قابل ملاحظه و غیر قابل قبول، رد کرد.<sup>۲</sup>



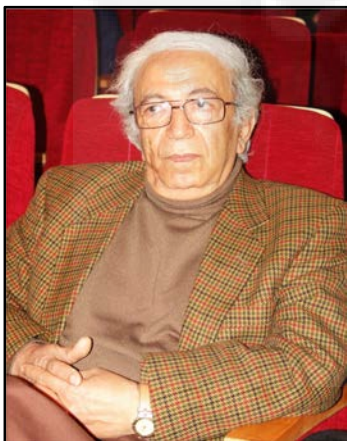
رحیم رضازاده ملک

## ۲-۶- رحیم رضازاده ملک (۱۳۱۹-۱۳۸۹ هجری شمسی)

رضازاده ملک در سال ۱۳۶۳ هجری شمسی، روش تقی‌زاده به شرح زیربخش ۲-۲ را پذیرفت.

بر پایه روش رضازاده ملک، سال ۱ هجری شمسی، مطابق هفتاد و دومین سال از اولین دوره ۱۲۸ ساله، یا به عبارت دیگر، تاریخ آغاز اولین سال از اولین دوره ۱۲۸ ساله، مطابق سال‌های ۷۰- هجری شمسی (به روش منجمان) یا ۷۱- هجری شمسی (به روش مورخان) است.

رضازاده ملک روش‌هایی ابتکاری هم برای تعیین سال‌های عادی و کبیسه در تقویم هجری شمسی عرضه کرده است.<sup>۳</sup>



رضا عبداللهی

## ۲-۷- رضا عبداللهی

عبداللهی در سال ۱۳۶۶ هجری شمسی، روش تقی‌زاده به شرح زیربخش ۲-۲ را پذیرفت.

بر پایه روش عبداللهی، سال ۱ هجری شمسی مطابق سی و نهمین سال از اولین دوره ۱۲۸ ساله، یا به عبارت دیگر، تاریخ آغاز اولین سال از اولین دوره ۱۲۸ ساله مطابق سال‌های ۳۷- هجری شمسی (به روش منجمان) یا ۳۸- هجری شمسی (به روش مورخان) است.

عبداللهی روشی ابتکاری هم برای تعیین سال‌های عادی و کبیسه در تقویم هجری شمسی عرضه کرده است.<sup>۴</sup>

۱. ملک‌پور و صیاد، ص ۲۵ و ۲۷-۳۱.

۲. صیاد، ۱۳۷۹، ص ۵۳-۵۵، ۵۸-۶۳ و ۶۷-۷۳.

۳. رضازاده ملک، ۱۳۶۳، ص ۱۱؛ همو، ۱۳۸۰، ص ۲۸-۳۰، ۳۵-۳۷، ۱۰۳-۱۰۸ و ۱۱۵-۱۲۲؛ همو، ۱۳۸۳، ص ۱۲۶-۱۲۹، ۱۳۲-۱۴۲، ۲۱۳-۲۱۲، ۲۲۶-۲۲۸ و ۲۳۰-۲۸۷؛ همو، ۱۳۸۴، ص ۸-۱۰؛ صیاد، ۱۳۹۲، ص ۷.

۴. عبداللهی، ۱۳۶۶، ص ۳۴۵-۳۴۷ و ۳۷۲-۳۷۵؛ همو، ۱۳۸۳، ص ۴۳ و ۵۰-۵۳؛ همو، ۱۳۸۷، ص ۳۲۰-۳۲۴ و ۳۵۸-۳۶۱؛



احمد بیرشک

۲-۸- احمد بیرشک (۱۲۸۵-۱۳۸۱ هجری شمسی)  
بیرشک در سال ۱۳۶۷ هجری شمسی، روش بهروز به شرح زیربخش ۲-۳ را پذیرفت و با بسط و تبیین پایه‌های اصلی آن، در ابعاد وسیعی در آثارش به کار برد و روش‌های ابتکاری هم برای تعیین سال‌های عادی و کیسه در تقویم هجری شمسی عرضه کرد.<sup>۱</sup>

### ۲-۹- حسینعلی تازیکه لِمسکی

تازیکه لِمسکی در سال ۱۳۷۳ هجری شمسی، روش بهروز به شرح زیربخش ۲-۳ را پذیرفت و بر پایه آن، روشی ابتکاری برای تعیین سال‌های عادی و کیسه در تقویم هجری شمسی عرضه کرد.<sup>۲</sup>



حسینعلی تازیکه لِمسکی

### ۲-۱۰- ادوارد ام. راینگولد و ناخوم درشوویتز

راینگولد و درشوویتز طی سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۷۶ هجری شمسی روش بهروز به شرح زیربخش ۲-۳ را پذیرفتند و برای طراحی روش‌های محاسبه‌ای تقویم هجری شمسی به کار بردند.<sup>۳</sup>

→  
همو، تیر ۱۳۸۷، ص ۵۴-۵۷ و ۶۰-۶۱؛ صیاد، ۱۳۹۲، ص ۷-۸.  
۱. بیرشک، ۱۳۶۷، ص ۲۰۰-۲۰۱، ۲۳۵-۲۴۰ و ۲۵۱-۲۵۲؛ همو، ۱۳۷۳، ص ۲۰۸، ۲۶۷-۲۷۲ و ۲۸۰-۲۸۱؛ همو، ۱۳۸۰، ص ۲۵-۲۸، ۴۶۹-۴۸۵، ۵۵۸-۶۰۴ و ۶۰۸-۶۰۹؛ همو، ۱۳۸۵، ص ۱۱-۱۲، ۳۸-۴۱، ۴۵-۴۶، ۵۳-۵۶ و ۵۹-۶۳؛ صیاد، ۱۳۹۲، ص ۸.  
۲. تازیکه لِمسکی، ص ۳-۵ و ۷-۸.  
3. Reingold and Dershowitz, 1997, pp. 69-75; idem, 2001, pp. 211-221; idem, 2018, chapter 15.



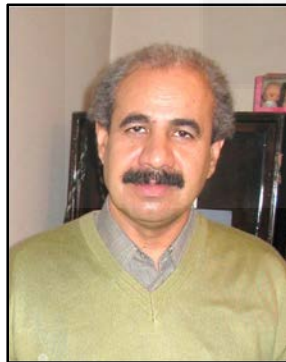
ناخوم درشوویتز



ادوارد ام. راینگولد



قدرت الله تمدنی



موسی اکرمی

## ۲-۱۱- قدرت الله تمدنی

تمدنی در سال ۱۳۷۷ هجری شمسی روش بهروز به شرح زیربخش ۲-۳ را پذیرفت و بر پایه آن، مطالبی درباره تعیین سال‌های عادی و کیسه در تقویم هجری شمسی نوشت.<sup>۱</sup>

## ۲-۱۲- موسی اکرمی

اکرمی، در سال ۱۳۸۰ هجری شمسی، برای ترتیب و توالی سال‌های عادی و کیسه در تقویم هجری شمسی دوره ۲۸۲۰ ساله را پیشنهاد کرد. این دوره، از ۱ زیردوره ۱۲۸ ساله و ۴ زیردوره ۶۷۳ ساله متوالی تشکیل شده است. هر زیردوره ۶۷۳ ساله، از ۴ زیردوره ۱۲۸ ساله متوالی و ۱ زیردوره ۱۶۱ ساله، تشکیل شده است. هر زیردوره ۱۲۸ ساله، از ۱ زیردوره ۲۹ ساله و ۳ زیردوره ۳۳ ساله متوالی، و هر زیردوره ۱۶۱ ساله، از ۱ زیردوره ۲۹ ساله و ۴ زیردوره ۳۳ ساله متوالی تشکیل شده است. هر زیردوره ۲۹ ساله، از ۱ زیردوره ۵ ساله و ۶ زیردوره ۴ ساله متوالی و هر زیردوره ۳۳ ساله، از ۱ زیردوره ۵ ساله و ۷ زیردوره ۴ ساله متوالی تشکیل شده است. هر زیردوره ۳۳ ساله، از ۴ سال



۱. تمدنی، ۱۳۷۷، ص ۴۱-۵۰؛ همو، ۱۳۸۳، ص ۱۲-۱۶.

عادی متوالی و ۱ سال کیبسه، و هر زیرزیرزیردوره ۴ ساله، از ۳ سال عادی متوالی و ۱ سال کیبسه تشکیل شده است. ترتیب و توالی سال‌های کیبسه ۴ و ۵ ساله در تقویم هجری شمسی، در یک دوره ۲۸۲۰ ساله به شرح آرایه ۵ است.

آرایه ۵:

$$2820 = 1[1(1 \times 5 + 6 \times 4) + 3(1 \times 5 + 7 \times 4)] + 4\{4[1(1 \times 5 + 6 \times 4) + 3(1 \times 5 + 7 \times 4)] + 1[1(1 \times 5 + 6 \times 4) + 4(1 \times 5 + 7 \times 4)]\}$$

در هر دوره ۲۸۲۰ ساله، سال‌های آغاز و انجام هر دوره، تعداد کل سال‌های کیبسه ۵ ساله، تعداد کل سال‌های کیبسه ۴ ساله، تعداد کل سال‌های کیبسه، تعداد کل سال‌های عادی و مقدار مدت سال شمسی پیشنهادی، به همان شرح روش بهروز است که در زیربخش ۲-۳ به آن اشاره شده است.<sup>۱</sup>

بر پایه روش اکرمی، سال ۱ هجری شمسی، مطابق با هفتاد و دومین سال از دومین زیرزیردوره ۱۲۸ ساله از چهارمین زیردوره ۶۷۳ ساله از اولین دوره ۲۸۲۰ ساله، یا به عبارت دیگر، سال ۷۰- (به روش منجمان) یا ۷۱- (به روش مورخان) هجری شمسی، مطابق با اولین سال از دومین زیرزیردوره ۱۲۸ ساله از چهارمین زیردوره ۶۷۳ ساله از اولین دوره ۲۸۲۰ ساله است.

اکرمی روش‌های ابتکاری هم برای تعیین سال‌های عادی و کیبسه در تقویم هجری شمسی، براساس مقدار متوسط مدت سال شمسی حقیقی بر پایه رصد‌های نجومی طی سال‌های اخیر، عرضه کرده است.<sup>۲</sup>

## ۲-۱۳- احمد فرمد

فرمد، در سال ۱۳۹۶ هجری شمسی، برای ترتیب و توالی سال‌های عادی و کیبسه در تقویم هجری شمسی، دوره ۴۱۶۶ ساله را پیشنهاد کرد. این دوره از ۶ زیردوره ۶۷۳ ساله متوالی و ۱ زیرزیردوره ۱۲۸ ساله، تشکیل شده است. هر زیردوره ۶۷۳ ساله، از ۵ زیرزیردوره ۱۲۸ ساله متوالی و ۱ زیرزیردوره ۳۳ ساله تشکیل شده است. هر زیرزیردوره ۱۲۸ ساله، از ۱ زیرزیردوره ۲۹ ساله و ۳ زیرزیردوره ۳۳ ساله متوالی تشکیل شده است. هر



احمد فرمد

۱. اکرمی، ۱۳۸۰، ص ۶۵-۷۲، ۸۴-۹۹ و ۱۰۳-۱۰۹؛ همو، ۱۳۸۳، ص ۷۷-۷۹؛ همو، ۱۳۸۶، ص ۱۴۲-۱۴۳؛ صیاد، ۱۳۹۲، ص ۱۰-۹.

۲. اکرمی، ۱۳۸۰، ص ۶۵-۷۲، ۸۴-۹۹ و ۱۰۳-۱۰۹؛ صیاد، ۱۳۹۲، ص ۱۰.

زیرزیردوره ۲۹ ساله، از ۶ زیرزیردوره ۴ ساله متوالی و ۱ زیرزیردوره ۵ ساله، و هر زیرزیردوره ۳۳ ساله از ۶ زیرزیردوره ۴ ساله متوالی، ۱ زیرزیردوره ۵ ساله و ۱ زیرزیردوره ۴ ساله تشکیل شده‌اند. هر زیرزیردوره ۴ ساله، از ۳ سال عادی متوالی و ۱ سال کیسه، و هر زیرزیردوره ۵ ساله، از ۴ سال عادی متوالی و ۱ سال کیسه تشکیل شده‌اند. ترتیب و توالی سال‌های کیسه ۴ و ۵ ساله در تقویم هجری شمسی، در دوره‌های ۱۲۸ ساله و ۴۱۶۶ ساله، به ترتیب به شرح آرایه‌های ۶ و ۷ هستند.

$$\text{آرایه ۶: } 128 = 1(6 \times 4 + 1 \times 5) + 3(6 \times 4 + 1 \times 5 + 1 \times 4)$$

آرایه ۷:

$$4166 = 6 \left\{ 5 \left[ 1(6 \times 4 + 1 \times 5) + 3(6 \times 4 + 1 \times 5 + 1 \times 4) \right] + 1(6 \times 4 + 1 \times 5 + 1 \times 4) \right\} + 1 \left[ 1(6 \times 4 + 1 \times 5) + 3(6 \times 4 + 1 \times 5 + 1 \times 4) \right]$$

باید گفته شود که ترتیب و توالی سال‌های عادی و کیسه در ۱ زیرزیردوره ۲۹ ساله و ۳ زیرزیردوره ۳۳ ساله متوالی، در هر زیرزیردوره ۱۲۸ ساله، در دوره ۴۱۶۶ ساله با آرایه ۷، در مقایسه با ترتیب و توالی سال‌های عادی و کیسه در دوره ۱۲۸ ساله با آرایه‌های ۱ و ۲، به ترتیب و به شرح زیربخش‌های ۲-۲ و ۱-۲ متفاوت است.

در هر دوره ۴۱۶۶ ساله، تعداد کل سال‌های کیسه ۵ ساله، ۱۳۰ عدد، تعداد کل سال‌های کیسه ۴ ساله، ۸۷۹ عدد، تعداد کل سال‌های کیسه، ۱۰۰۹ عدد و تعداد کل سال‌های عادی، ۳۱۵۷ عدد است.

بنابراین، بر پایه آرایه ۷، مقدار مدت سال شمسی پیشنهادی به شرح زیر است:

$$\text{شبانروز} = 365 + \frac{1009}{4166} = 365 + \frac{1009}{4166} = 365,24219875$$

بر پایه روش فرمد، تاریخ آغاز دوره ۴۱۶۶ ساله، مطابق ۱ فروردین ۱ است.

فرمد روش‌های ابتکاری هم برای تعیین سال‌های عادی و کیسه در تقویم هجری شمسی، بر اساس مقدار متوسط مدت سال شمسی حقیقی بر پایه رصدهای نجومی در سال‌های اخیر، عرضه کرده است.<sup>۱</sup>

### ۳- نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از بررسی پیرامون موضوع مقاله حاضر به شرح زیر است:

به استناد زیربخش ۱-۲، مختار پاشا، مبدع دوره ۱۲۸ ساله با آرایه ۱، به صورت دوره تنهاست.

۱. فرمد، ص ۶۳-۸۶، ۹۳-۹۵ و ۱۴۷-۲۶۹.

به استناد زیربخش ۲-۲، تقی‌زاده، مبدع دوره ۱۲۸ ساله با آرایه ۲، به صورت دوره تنه‌است. به استناد زیربخش‌های ۱-۲ و ۲-۲، فکر ابداع دوره ۱۲۸ ساله با آرایه‌های ۱ و ۲، به ترتیب توسط مختار پاشا و تقی‌زاده، از توجه به تفاوت مدت سال شمسی قراردادی، نسبت به مدت سال شمسی حقیقی متوسط سرچشمه گرفته است.

به استناد زیربخش ۲-۱۳، فرم‌د مبدع دوره ۱۲۸ ساله با آرایه ۶، به صورت دوره اختلاطی است. به استناد زیربخش‌های ۱-۲، ۲-۲ و ۲-۱۳، مختار پاشا، تقی‌زاده و فرم‌د سه نوع دوره ۱۲۸ ساله با آرایه‌های متفاوت را ابداع کرده‌اند.

به استناد زیربخش‌های ۲-۲ و ۳-۲، بهروز، با کاربرد دوره ۱۲۸ ساله با آرایه ۲، به صورت زیردوره‌های ۱۲۸ ساله متوالی اختلاطی، در کنار ۱ زیرزیردوره ۴ ساله یا ۱ زیردوره ۱۳۲ ساله، دوره ۲۸۲۰ ساله با آرایه‌های ۳ یا ۴ را ابداع کرده است.

به استناد زیربخش‌های ۲-۲، ۶-۲ و ۷-۲، هرچند رضازاده ملک و عبداللهی، هر دو دوره ۱۲۸ ساله با آرایه ۲ را به صورت دوره تنه‌ها، پذیرفته‌اند، اما تطابق اولین سال از اولین دوره‌های ۱۲۸ ساله آنها با سال‌های منفی هجری شمسی، با هم متفاوت است.

به استناد زیربخش‌های ۲-۳، ۴-۲، ۸-۲، ۹-۲، ۱۰-۲ و ۱۱-۲، ریاضی کرمانی، بیرشک، تازیکه لِمسکی، راینگولد و درشوویتز، و تمدنی، دوره ۲۸۲۰ ساله با آرایه‌های ۳ یا ۴ را پذیرفتند و در آثارشان به کار بردند.

به استناد زیربخش‌های ۲-۲، ۳-۲ و ۱۲-۲، اکرمی با کاربرد دوره ۱۲۸ ساله با آرایه ۲، به صورت ۱ زیرزیردوره ۱۲۸ ساله اختلاطی، در کنار ۴ زیردوره ۶۷۳ ساله متوالی، و همچنین ۴ زیرزیردوره ۱۲۸ ساله متوالی اختلاطی، در کنار ۱ زیرزیردوره ۱۶۱ ساله، در هر زیردوره ۶۷۳ ساله، دوره ۲۸۲۰ ساله با آرایه ۵ را ابداع کرده است.

به استناد زیربخش‌های ۲-۳ و ۱۲-۲، بهروز و اکرمی دو نوع دوره ۲۸۲۰ ساله، با آرایه‌های متفاوت ابداع کرده‌اند.

به استناد زیربخش ۲-۱۳، فرم‌د با کاربرد دوره ۱۲۸ ساله با آرایه ۶، به صورت ۱ زیرزیردوره ۱۲۸ ساله اختلاطی، در کنار ۶ زیردوره ۶۷۳ ساله متوالی، و همچنین ۵ زیرزیردوره ۱۲۸ ساله متوالی اختلاطی، در کنار ۱ زیرزیردوره ۳۳ ساله، در هر زیردوره ۶۷۳ ساله، دوره ۴۱۶۶ ساله با آرایه ۷ را ابداع کرده است.

به استناد زیربخش ۲-۵، از سال ۱۳۵۲ تا ۱۳۶۰ هجری شمسی، کلیه آثار صیاد در زمینه تقویم هجری شمسی، از قبیل: اختراع حسابگرها، طراحی جدول‌ها و نگارش مقاله‌ها، بر اساس روش بهروز بوده است. ملک‌پور و او، در سال ۱۳۶۱ هجری شمسی، روش بهروز را به علت

نداشتن دقت لازم، رد کردند و صیاد از آن سال تا زمان حاضر، هیچگونه اعتقادی به روش مذکور نداشته است.

صیاد به کارگیری مقدار متوسط مدت سال شمسی حقیقی بر پایه رصدهای نجومی طی سال‌های اخیر یا مقدار مدت سال شمسی پیشنهادی نزدیک به آن توسط گروهی از تقویم‌پژوهان برای طراحی آرایه‌ها و روش‌های ابتکاری پیشنهاد شده برای تعیین سال‌های عادی و کبیسه در تقویم هجری شمسی را رد کرده است. او برای تعیین سال‌های عادی و کبیسه در تقویم هجری شمسی، به لزوم رعایت کاربرد «روش تعیین تاریخ نوروز تحویلی»، به شرح زیر اعتقاد داشته است:

آغاز سال یا لحظه تحویل سال، به عنوان یکی از پایه‌های اصلی تقویم هجری شمسی، لحظه عبور مرکز از نقطه اعتدال بهاری نیم‌کره شمالی است. این لحظه، به طور دقیق و بر اساس محاسبه‌های نجومی تعیین می‌شود. نوروز یا اولین روز سال، همیشه باید بر روز اول بهار منطبق باشد.

آغامحمدشاه قاجار (۱۱۲۱-۱۱۷۶ هجری شمسی) در تاریخ یکشنبه ۱۱ جمادای الاولی ۱۲۰۰ (۲۲ اسفند ۱۱۶۴) در شهر تهران بر تخت سلطنت نشست، به نامش سکه زدند و خطبه خواندند. از آن تاریخ، تهران را دارالخلافه (پایتخت) نامیدند.<sup>۱</sup>

بعد از انتخاب شهر تهران به عنوان پایتخت سلسله قاجار، تقویم‌نگاران رسمی ایران، برای تثبیت دائمی نوروز بر روز اول بهار در استخراج تقویم‌هایشان به ترتیب از سه نوع «روش تعیین تاریخ نوروز تحویلی» البته با تفاوت‌های اندک و به شرح زیر استفاده کرده‌اند:

**روش اول-** در استخراج تقویم تا سال ۱۳۰۴ هجری شمسی، از روشی به این شرح استفاده کرده‌اند که: ابتدا لحظه‌های تحویل سال و ظهر حقیقی را برای نصف‌النهار تهران، محاسبه و سپس آنها را با یکدیگر مقایسه می‌کردند. دو حالت به شرح زیر امکان داشت اتفاق بیفتد:

حالت اول- لحظه تحویل سال، قبل از لحظه ظهر حقیقی تاریخ لحظه تحویل سال اتفاق می‌افتد. در این صورت، همان تاریخ لحظه تحویل سال، به عنوان تاریخ نوروز (اول بُرج حَمَل) گرفته می‌شد. در این حالت، تاریخ لحظه تحویل سال همیشه ۱ حَمَل سال مورد نظر می‌شد.

حالت دوم- لحظه تحویل سال، درست در لحظه ظهر حقیقی یا بعد از لحظه ظهر حقیقی تاریخ لحظه تحویل سال اتفاق می‌افتاد. در این صورت، تاریخ فردای تاریخ لحظه تحویل سال، به

۱. آقای سربرزه، طهران (جلد اول)، ص ۱۴؛ همو، طهران (جلد دوم)، ص ۱۴، دائرةالمعارف بزرگ اسلامی، ج ۱۶، ص ۴۷۴-۴۷۵؛ دانشنامه جهان اسلام، ج ۸، ص ۷۲۱؛ دائرةالمعارف فارسی، ج ۱، ص ۱۸۲؛ روزنامه ایران، ص ۹.



عنوان تاریخ نوروز گرفته می‌شد. در این حالت، تاریخ لحظه تحویل سال همیشه ۳۰ حوت سال مورد نظر می‌شد.

**روش دوم-** در استخراج تقویم سال‌های ۱۳۰۵ تا ۱۳۴۶ هجری شمسی، از روشی به این شرح استفاده کرده‌اند که: ابتدا لحظه‌های تحویل سال و ظهر حقیقی را برای نصف‌النهار تهران، محاسبه و سپس آنها را با یکدیگر مقایسه می‌کردند. دو حالت به شرح زیر امکان داشت اتفاق بیفتد:

**حالت اول-** لحظه تحویل سال، قبل از لحظه ظهر حقیقی تاریخ لحظه تحویل سال اتفاق می‌افتاد. در این صورت، همان تاریخ لحظه تحویل سال، به عنوان تاریخ نوروز (اول ماه فروردین) گرفته می‌شد. در این حالت، تاریخ لحظه تحویل سال همیشه ۱ فروردین سال مورد نظر می‌شد.

**حالت دوم-** لحظه تحویل سال، درست در لحظه ظهر حقیقی یا بعد از لحظه ظهر حقیقی تاریخ لحظه تحویل سال اتفاق می‌افتاد. در این صورت، تاریخ فردای تاریخ لحظه تحویل سال، به عنوان تاریخ نوروز گرفته می‌شد. در این حالت، تاریخ لحظه تحویل سال همیشه ۲۹ یا ۳۰ اسفند سال مورد نظر می‌شد.

**روش سوم-** در استخراج تقویم سال‌های ۱۳۴۷ تا ۱۳۹۹ هجری شمسی، از روشی به این شرح استفاده کرده‌اند که: ابتدا لحظه‌های تحویل سال و ظهر حقیقی را برای نصف‌النهار رسمی ایران که ۵۲/۵ درجه در شرق نصف‌النهار گرینویچ واقع شده است، محاسبه و سپس آنها را با یکدیگر مقایسه کرده‌اند.

امکان اتفاق دو حالت به شرح زیر بوده است:

**حالت اول-** لحظه تحویل سال، قبل از لحظه ظهر حقیقی تاریخ لحظه تحویل سال اتفاق افتاده است. در این صورت، همان تاریخ لحظه تحویل سال، به عنوان تاریخ نوروز گرفته شده است. در این حالت، تاریخ لحظه تحویل سال همیشه ۱ فروردین سال مورد نظر شده است.

**حالت دوم-** لحظه تحویل سال، درست در لحظه ظهر حقیقی یا بعد از لحظه ظهر حقیقی تاریخ لحظه تحویل سال اتفاق افتاده است. در این صورت، تاریخ فردای تاریخ لحظه تحویل سال، به عنوان تاریخ نوروز گرفته شده است. در این حالت، تاریخ لحظه تحویل سال همیشه ۲۹ یا ۳۰ اسفند سال مورد نظر شده است.

### منابع

- آقایی سربرزه مجتبی، طهران (جلد اول)، عکس‌هایی از تهران قدیم و نگاهی تطبیقی به تهران قدیم و امروز، ۱۲۴۱-۱۳۹۰ هجری شمسی (زیر نظر سید محمدجواد شوشتری)، سازمان زیباسازی شهر تهران، تهران، پاییز ۱۳۹۰.
- \_\_\_\_\_، طهران (جلد دوم)، عکس‌هایی از تهران امروز، ۱۳۹۰ هجری شمسی (زیر نظر سید محمدجواد شوشتری)، سازمان زیباسازی شهر تهران، تهران، پاییز ۱۳۹۰.
- اکرمی، موسی، گاه‌شماری ایرانی، دفتر پژوهش‌های فرهنگی، تهران، ۱۳۸۰.

- \_\_\_\_\_ ، «محاسبه رایانه‌ای بهترین کیبسه‌بندی در گاهشماری هجری شمسی»، تاریخ علم، پژوهشکده تاریخ علم دانشگاه تهران، شماره ۲، تهران، پاییز ۱۳۸۳، ص ۶۱-۹۱.
- \_\_\_\_\_ ، «مسئله گاهشماری ایرانی (نقدی بر مقاله مقایسه روش‌ها و معادلات مختلف برای اعمال کیبسه‌های گاهشماری هجری خورشیدی [به قلم فرید قاسملو]»، تاریخ و تمدن اسلامی، سال ۳، شماره ۵، تهران، بهار و تابستان ۱۳۸۶، ص ۱۲۹-۱۵۱.
- بهرروز، ذبیح‌الله، تقویم و تاریخ در ایران (از رصد زرتشت تا رصد خیام - زمان مهر و مانی)، ایران کوده، انجمن ایرانویج، شماره ۱۵، تهران، ۱۳۳۱.
- \_\_\_\_\_ ، تقویم نوروزی شهریاری (شمسی - قمری - فرسی)، ایران کوده، شماره ۱۸، تهران، ۱۳۴۷.
- بیرشک، احمد، گاهنامه تطبیقی سه هزار ساله، شرکت انتشارات علمی و فرهنگی، شماره ۱۲۴، تهران، ۱۳۶۷.
- \_\_\_\_\_ ، گاهنامه تطبیقی سه هزار ساله (با تجدید نظر و تکمیل)، بنیاد دانشنامه بزرگ فارسی، تهران، ۱۳۷۳.
- \_\_\_\_\_ ، گاهشماری ایرانی (ادامه گاهشماری تطبیقی سه هزار سالی) برای ۵۴۲۱ سال، بنیاد دانشنامه بزرگ فارسی، تهران، ۱۳۸۰.
- \_\_\_\_\_ ، گاهشماری در تمدن ایرانی و مسیحی (مدخلی بر گفت و گوی تمدن‌ها)، بنیاد دانشنامه بزرگ فارسی، تهران، فروردین ۱۳۸۵.
- تازیکه لیسکی، حسینعلی، تقویم هفت هزار ساله هجری شمسی، ناشر: مؤلف، گرگان، زمستان ۱۳۷۳.
- تقی‌زاده، سید حسن، گاهشماری در ایران قدیم، کتابخانه طهران، تهران، اواخر ۱۳۱۷ یا اوایل ۱۳۱۸.
- تمدنی، قدرت‌الله، برابری تقویم‌ها و ساعت‌ها (به کوشش روح‌الله تمدنی)، انتشارات کارنو، تهران، پاییز ۱۳۷۷.
- \_\_\_\_\_ ، جداول تاریخ‌های ایرانی، هجری قمری و میلادی و تبدیل آنها به یکدیگر، و ساعت استاندارد در دنیا (به کوشش روح‌الله تمدنی)، نشر ورجاوند، تهران، پاییز ۱۳۸۳.
- دائرةالمعارف بزرگ اسلامی، جلد ۱۶، مرکز دائرةالمعارف بزرگ اسلامی، تهران، ۱۳۸۷.
- دانشنامه جهان اسلام، جلد ۸، بنیاد دائرةالمعارف اسلامی، تهران، ۱۳۸۳.
- دائرةالمعارف فارسی، جلد ۱، مؤسسه انتشارات امیرکبیر (شرکت سهامی کتاب‌های جیبی)، تهران، ۱۳۸۱.
- رضازاده ملک، رحیم، «تقویم هجری خورشیدی»، کتاب شناخت (مجموعه مقالات)، کتابخانه طهوری، تهران، پاییز ۱۳۶۳، ص ۵-۳۳.
- \_\_\_\_\_ ، زیچ ملک (استخراج و تطبیق تقویم‌ها)، نشر گلاب، تهران، پاییز ۱۳۸۰.
- \_\_\_\_\_ ، گاهشماری (درسنامه رشته تاریخ، شماره ۲ / د)، انتشارات دانشگاه پیام نور، شماره ۱۰۶۵، تهران، شهریور ۱۳۸۳.
- \_\_\_\_\_ ، پژوهش تقویم‌های ایرانی (استخراج و تطبیق تقویم‌های خراجی، مجوس، معتضدی و خانی، توهم‌زدایی در مورد تقویم به اصطلاح جلالی و نسبت آن با خیام)، نشر گلاب، تهران، ۱۳۸۴.
- روزنامه اطلاعات، «۱۵۴ ریاضی‌دان ایران و جهان در سمینار دانشگاه تهران، مقابله با حملات هوایی به کمک ریاضی، یک دانشجوی ایرانی ماشین زمان اختراع کرد»، شماره ۱۴۰۶۱، تهران، پنجشنبه ۹ فروردین ۱۳۵۲، ص ۱۱.
- روزنامه اطلاعات، «یک دانشجوی ایرانی نوزده قرن را مهار کرد»، شماره ۱۴۰۶۲، تهران، شنبه ۱۱ فروردین ۱۳۵۲، ص ۷.

- روزنامه ایران، «تهران در سال ۱۲۰۰ هجری مرکز ایران شد، نه در سال ۱۲۰۹»، سال ۱، شماره ۱۱۷، تهران، شنبه ۱۰ تیر ۱۳۷۴، ص ۹.
- روزنامه رسمی کشور شاهنشاهی، دوره پنجم مجلس شورای ملی ایران، «جلسه ۱۴۸ صورت مشروح مجلس ليله سه‌شنبه یازدهم فروردین ۱۳۰۴ مطابق ششم شهر رمضان المبارک ۱۳۴۳»، برای تصویب «قانون تبدیل بروج به ماه‌های فارسی از نوروز ۱۳۰۴ هجری شمسی»، تهران، -، ص ۱۰۵۵-۱۰۶۱.
- ریاضی کرمانی، عباس، مقدمه‌ای بر نجوم عالی، انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۱۳۲۵، تهران، ۱۳۵۰.
- صیاد، محمدرضا، «شرح ماشین حساب تقویم»، گزارش چهارمین کنفرانس ریاضی کشور (۸-۱۱ فروردین ۱۳۵۲)، گروه ریاضی دانشکده علوم دانشگاه تهران، تهران، ۱۳۵۲، ص ۳۰۳-۳۱۳.
- \_\_\_\_\_، «چند تقویم ایرانی»، یادنامه نخستین سمینار ستاره‌شناسی ایران در دانشگاه آذربادگان (۱۵-۱۹ آبان ۱۳۵۳)، دانشگاه آذربادگان، تبریز، بهمن ۱۳۵۳ (تاریخ چاپ: اردیبهشت ۱۳۵۵)، ص ۹۶-۱۱۲.
- \_\_\_\_\_، «جدول صلیبی تقویم خورشیدی در تعدیل جلالی»، بولتن علمی انجمن ملی ستاره‌شناسی ایران، دفتر همکاری‌های علمی و پژوهشی وزارت علوم و آموزش عالی، جلد ۱، نشریه شماره ۷، تهران، ۱۳۵۴.
- \_\_\_\_\_، «ترتیب و تقسیم کبائس رُباعی و حُماعی در تاریخ جلالی»، گزارش دوازدهمین کنفرانس ریاضی کشور (۸-۱۱ فروردین ۱۳۶۰)، بخش ریاضی دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، تیر ۱۳۶۴، ص ۳۳-۵۲.
- \_\_\_\_\_، «جدول تقاویم (هجری شمسی - رصد نیم‌روز) در تعدیل جلالی»، بولتن انجمن ریاضی ایران، جلد ۸، شماره ۲، شماره پیاپی ۱۵، تهران، ۱۳۶۰، ص ۹۷-۱۰۰.
- \_\_\_\_\_، «تقویم روم باستان»، نجوم، سال ۴، شماره‌های پیاپی ۴۴-۴۵، تهران، اردیبهشت - خرداد ۱۳۷۴، ص ۳۰-۳۱.
- \_\_\_\_\_، «دستاورد بررسی‌های روش محاسبات تقویم رصد نیم‌روزی و جدول خیامی»، فرهنگ، فصلنامه علمی - پژوهشی، ویژه بزرگداشت خیام، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی، سال ۱۲، شماره‌های ۱-۴، شماره‌های پیاپی ۲۹-۳۲، تهران، بهار - زمستان ۱۳۷۸ (تاریخ نشر: بهار ۱۳۷۹)، ص ۵۳-۷۳.
- \_\_\_\_\_، «ترتیب و توالی سال‌های عادی و کبیسه، در بازه زمانی ۳۹۲۰ سال هجری شمسی (۹۴۰- تا ۲۹۷۹)»، میراث علمی اسلام و ایران، دو فصلنامه تاریخ علوم و فناوری دوره اسلامی، مرکز پژوهشی میراث مکتوب، سال ۲، شماره ۱، شماره پیاپی ۳، تهران، بهار - تابستان ۱۳۹۲، ص ۵-۲۰.
- \_\_\_\_\_، «تاریخ تاریخ در ایران»، مؤسسه انتشارات امیرکبیر، تهران، ۱۳۶۶.
- \_\_\_\_\_، «نقدی بر دوره ۲۸۲۰ سالی در گاهشماری هجری شمسی»، تاریخ علم، پژوهشکده تاریخ علم دانشگاه تهران، شماره ۲، تهران، پاییز ۱۳۸۳، ص ۴۱-۵۹.
- \_\_\_\_\_، تاریخ تاریخ در ایران (گاهشماری‌های ایرانی)، مؤسسه انتشارات امیرکبیر، تهران، ۱۳۸۷.
- \_\_\_\_\_، «دوره ۱۲۸ سالی (نقدی بر مقاله «مسئله گاهشماری ایران [به قلم موسی اکرمی]»»، ماهنامه علوم و فنون (کتاب ماه)، دوره ۲، سال ۲، شماره ۳، شماره پیاپی ۱۰۳، تهران، تیر ۱۳۸۷، ص ۴۹-۶۴.
- فرّمد، احمد، گاه‌شمار تطبیقی سه هزار و سیصد ساله با دوره (۴۱۶۶) ساله و تکمیل قانون ۱۳۰۴ هجری خورشیدی، انتشارات اسلام، تهران، ۱۳۹۶.
- کاو، علی محمد، گاه‌شماری و تاریخ‌گذاری از سرآغاز تا سرانجام، نشر بُردار، تهران، زمستان ۱۳۷۰.
- \_\_\_\_\_، گاه‌شماری و تاریخ‌گذاری از آغاز تا سرانجام (با اصلاحات کلی و تغییرات)، نشر بُردار، تهران، ۱۳۷۳.

ماهنامه دانشمند، «آشنایی با جوانان با استعداد وطن ما، در جهان استعدادهای حسابگر تقویم اختراع یک دانشجوی علوم کامپیوتر دانشگاه تهران»، سال ۱۳، شماره ۱، شماره پیاپی ۱۴۵، تهران، آبان ۱۳۵۴، ص ۹۳-۹۵.  
مختار پاشا، الغازی أحمد، اصلاح التقویم (ترجمه للعربیة: شفیق بک منصور یکن)، مطبعة محمد افندی مصطفی، مصر، ۱۳۰۷ هجریه (۱۲۶۸-۶۹ هجری شمسی).

ملک پور، ایرج و صیاد، محمدرضا، «کیسه‌های ۵۰۰ سال تقویم شمسی»، نشریه تحقیقاتی فیزیک زمین و فضا، مؤسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران، سال ۱۱، شماره‌های ۱-۲، تهران، دی ۱۳۶۱، ص ۲۵-۳۶.

Reingold, Edward M. and Dershowitz, Nachum, *Calendrical Calculations* (first edition), Cambridge University Press, United Kingdom, 1997.

—, *Calendrical Calculations* (second edition), Cambridge University Press, United Kingdom, 2001.

—, *Calendrical Calculations* (fourth edition), Cambridge University Press, United Kingdom, 2018.

